

**Automatic tool-changing mechanism - has chuck turned by pin active against ramp to align dogs with tool**

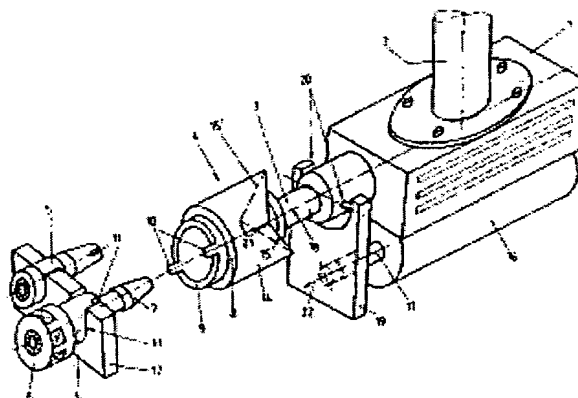
**Patent number:** DE4007072  
**Publication date:** 1991-09-12  
**Inventor:** SITTER ERHARD (DE)  
**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B23B31/02; B23Q3/157  
- **european:** B23B31/02; B23Q3/155D5  
**Application number:** DE19904007072 19900307  
**Priority number(s):** DE19904007072 19900307

**Report a data error here**

**Abstract of DE4007072**

The tool-changing mechanism is particularly for a numerically-controlled machine tool. The geometrical position of the drive housing is numerically-controlled, and it has a tool-driving spindle with quick-change chuck. The latter has driving dogs for the tool, and a sliding sleeve locking the latter. The chuck (4) has a guide ramp (15) on the outside, and against which a setting pin (20), sliding axially out of the housing (1), acts. This causes the chuck to turn, bringing its dogs (10) into line with the mating recesses (11) in the tool (5).

**USE/ADVANTAGE** - Simplicity, allowing automatic operation of a conventional quick-change chuck.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**Best Available Copy**





19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 40 07 072 A 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
B 23 Q 3/157  
B 23 B 31/02

21 Aktenzeichen: P 40 07 072.7  
22 Anmeldetag: 7. 3. 90  
43 Offenlegungstag: 12. 9. 91

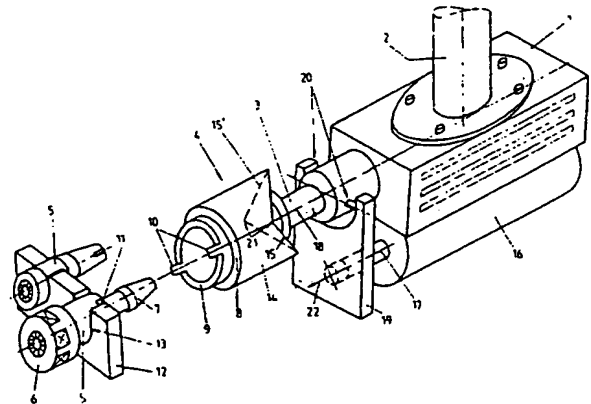
DE 4007072 A1

71 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Sitter, Erhard, 7240 Horb, DE

54 Anordnung zum Wechseln von Werkzeugen oder Werkzeughaltern an NC-gesteuerten Werkzeugmaschinen

57 Es wird eine Anordnung zum Wechseln von Werkzeugen oder Werkzeughaltern insbesondere an einer NC-gesteuerten Roboteranlage vorgestellt, bei welcher insbesondere handelsübliche Schnellwechselfutter einsetzbar sind. Um ein lagerichtiges Ablegen und Aufnehmen der Werkzeuge (6) bzw. Werkzeughalter (5) zu ermöglichen, wird das Schnellwechselfutter (4) mittels einer Kurvensteuerung der Führungskurve (15), die mit axial verschiebbaren Verstellzapfen (20) zusammenwirkt, in eine definierte Drehlage eingestellt. Über die numerisch gesteuerte Achse (2) kann dann der Werkzeughalter (5) in stets gleichbleibender Lage abgelegt und wieder aufgenommen werden, wobei die form-schlüssigen Mitnehmermittel (10, 11) stets lagerichtig aufeinander angepaßt sind.



DE 4007072 A1

Best Available Copy

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Anordnung zum Wechseln von Werkzeugen oder Werkzeughaltern an einer NC-gesteuerten Werkzeugmaschine, insbesondere Roboteranlage nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Bei Werkzeugmaschinen, insbesondere Roboteranlagen versucht man kostengünstige sowie einfache und sichere Lösungen eines automatischen Werkzeugwechsels zu finden, wobei möglichst handelsübliche Bauteile verwendet werden sollen. Zur Aufnahme von Werkzeugen oder Werkzeughaltern sind sogenannte Spannzangen-Schnellwechselfutter beispielsweise der Firma Eugen Fährion GmbH + Co. unter der Typenbezeichnung "Type ZSFK" bekannt geworden, die einen universellen Einsatz als Schnellwechselsystem erlauben. Dabei besteht das Schnellwechselsystem aus einem Schnellwechselfutter mit Kegelaufnahme und einem Schnellwechseleinsatz zur Aufnahme von Stahlspannzangen. Dieses Schnellwechselsystem wird deshalb auch für den Einsatz von Hartmetallbohrern auf Sondermaschinen, Mehrspindelmaschinen und Transferstraßen eingesetzt. Dabei wird darauf hingewiesen, daß auch ein automatisches Schnellwechseln mit Handling-Einrichtungen möglich ist, wobei mit Hilfe eines verstellbaren Innenanschlages die Lage der Werkzeuge außerhalb der Maschine voreingestellt wird.

## Vorteile der Erfindung

Die Erfindung dient der Weiterbildung eines derartigen Schnellwechselsystems und insbesondere deren Einsatz beim automatischen Werkzeugwechsel an NC-gesteuerten Anlagen, insbesondere Roboteranlagen. Bei diesen Anlagen werden die Werkzeuge oder die Werkzeughalter in einem Werkzeugmagazin abgelegt und bei Bedarf von einem Roboterarm numerisch gesteuert aufgenommen. Bei Roboterarmen ergeben sich aufgrund der ausragenden Arme stets Gewichtsprobleme, d. h. die angeflanschten Werkzeugeinheiten sollten ein möglichst niedriges Gewicht aufweisen. Dabei wird das Gewicht insbesondere auch durch einen geringen Steuerungsaufwand für die Betätigung des Werkzeugwechselsystems beeinflusst.

Der Erfindung liegt deshalb der Kerngedanke zugrunde, ein möglichst einfaches Werkzeugwechselsystem zur Verwendung an NC-gesteuerten Roboteranlagen einzusetzen, wobei die automatische Betätigung eines handelsüblichen Schnellwechselfutters ermöglicht wird. Durch die automatische Betätigung des Schnellwechselfutters kann dieses in seiner geometrischen Lage derart ausgerichtet werden, daß eine problemlose Aufnahme und Ablage des Werkzeugs oder des Werkzeughalters möglich ist. Dies ist im allgemeinen deshalb von Bedeutung, da die Werkzeuge oder die Werkzeughalter formschlüssige Drehmitnahmen aufweisen, die ein exaktes Einführen und Zusammenführen der Werkzeuge bzw. der Werkzeughalter mit dem Schnellwechselfutter erfordern.

Gemäß der Erfindung wird die Ausrichtung der genauen Drehlage des Schnellwechselfutters mittels einer Führungskurve oder Kulissenführung erzielt, die von einem Hubzylinder mit Führungsnocken betätigt wird. Dies ist eine sehr einfache und wirkungsvolle Lösung

zur Ausrichtung und Anpassung der Teile zueinander. Dabei geschieht die Anpassung derart, daß die Führung der Führungsnocke in der Kulissenführung in der Endlage stets eine gleichbleibende und definierte Dreh-Endlage des Schnellwechselfutters ergibt, in welcher die Werkzeuge bzw. die Werkzeughalter dann abgelegt und aufgenommen werden. Der an dem handelsüblichen Schnellwechselfutter zu treffende bauliche Aufwand sowie der übrige bauliche Aufwand bleibt dabei äußerst gering.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Anordnung möglich.

In besonders vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung wird die Führungskurve oder die Kulissenführung entweder auf die bereits vorgesehene Schiebemuffe des Schnellwechselfutters oder auf eine hierauf aufgesetzte Schiebehülse eingebracht. Grundsätzlich muß die Führungskurve derart gestaltet sein, daß durch eine axiale Bewegung eines Verstellzapfens eine Drehbewegung des Schnellwechselfutters in eine definierte Endlage erfolgt. Durch Aufsetzen einer zusätzlichen Schiebehülse auf die bereits vorhandene Schiebemuffe kann die Kurvenform am Schnellwechselfutter aufgebracht werden.

Die äußere Schiebemuffe eines handelsüblichen Schnellwechselfutters dient zur Verriegelung oder Entriegelung des Futters bei der Aufnahme eines Werkzeugs oder eines Werkzeughalters. Dabei wird die Schiebemuffe axial verschoben, wodurch die Ver- und Entriegelung betätigt wird.

Erfindungsgemäß bewirkt eine weitere axiale Verschiebbarkeit des Verstellzapfens in der Kulissenführung den Vorgang der Ver- und Entriegelung des Werkzeugs bzw. des Werkzeughalters. Dies geschieht nach der Einstellung der definierten End-Drehlage des Schnellwechselfutters ohne weitere Verdrehung des Futters.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist die Führungskurve bzw. die Kulissenführung als doppelseitige V-förmige Kerbe ausgebildet, in die zwei gegenüberliegende Verstellzapfen mittels einer gabelförmigen Schiebegabel eingreifen.

Vorteilhaft ist weiterhin, daß der Verstellzapfen oder die Schiebegabel mit den Verstellzapfen durch einen Kolben-Zylinderantrieb axial verschiebbar sind, der am Antriebsgehäuse befestigt ist. Dabei kann ein direkt an der Kolbenstange befestigter Verstellzapfen oder ein an einer Schiebegabel befestigter Verstellzapfen mit der Kulissenführung bzw. der Führungskurve zusammenwirken.

Zweckmäßigerweise wird das Mitnehmersystem für den Antrieb des Werkzeugs bzw. des Werkzeughalters, bestehend aus Mitnehmerzapfen und angepaßten Mitnehmernuten stirnseitig am Schnellwechselfutter angeordnet.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Figur zeigt eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels für das erfindungsgemäße Werkzeugwechselsystem in schematischer Darstellung.

Das erfindungsgemäße Werkzeugwechselsystem besteht aus einem Antriebsgehäuse 1 welches an einer numerisch gesteuerten NC-Achse 2 einer nicht näher dargestellten Roboteranlage befestigt ist. Die NC-Achse 2 kann sich daher in mehreren Freiheitsgraden bewegen.

Aus dem Antriebsgehäuse 1 ragt die Antriebswelle 3 für ein Schnellwechselfutter 4 heraus. Bei diesem Schnellwechselfutter 4 handelt es sich um ein grundsätzlich handelsübliches Spannzangen-Schnellwechselfutter, wie es beispielsweise in der Beschreibungseinleitung mit der Typenbezeichnung ZSFK der Firma Eugen Fahion GmbH + Co. erwähnt ist. Im Ausführungsbeispiel dient das Schnellwechselfutter zur Aufnahme von Werkzeughaltern 5, die mit Werkzeugen 6, z. B. Schleifscheiben 6 bestückt sind. Die Werkzeughalter 6 weisen eine kegelförmige Aufnahme 7 auf, die mit einem kegeligen Schnellwechseleinsatz im Schnellwechselfutter 4 zusammenwirken. Dabei wird die Verriegelung oder Entriegelung des kegeligen Schnellwechseleinsatzes mittels einer axial bewegbaren Schiebemuffe 8 in an sich bekannter Weise bewirkt. Im vorderen Bereich weist das Schnellwechselfutter 4 einen Ring 9 mit zwei Mitnehmerzapfen 10 auf, die mit entsprechenden Mitnehmernuten 11 am Werkzeughalter zusammenwirken und zur Drehmitnahme dienen.

Bei einem automatischen Wechsel der Werkzeughalter ist es erforderlich, daß die Mitnehmerzapfen 10 stets exakt zu den Mitnehmernuten 11 ausgerichtet sind, damit das Werkzeug in die Verriegelung des Schnellwechselfutters aufgenommen werden kann. Dies geschieht bei der Aufnahme von einem Werkzeugmagazin 12, in welchem die Werkzeughalter 5 mit den Werkzeugen 6 in ihrer Lage definiert und gleichbleibend abgelegt werden können. Hierzu dienen beispielsweise Einschnitte 13, die die Werkzeughalter exakt aufnehmen und deren Lage z. B. mittels federbelasteten Kugeln genau fixieren.

Zur Ausrichtung des Schnellwechselfutters 4 gegenüber einem Werkzeughalter 5 zur Anpassung der Mitnehmerzapfen 10 an die Mitnehmernuten 11 sind folgende Merkmale vorgesehen: Auf das Schnellwechselfutter 4 ist eine zusätzliche Schiebehülse 14 aufgebracht, die fest mit der Schiebemuffe 8 verbunden ist. An ihrem antriebsseitigen Ende (in der Figur rechts) weist die Schiebehülse 14 zwei gegenüberliegende, V-förmige Kerben 15, 15' auf, die messerscharf zueinander zusammenlaufen und 180° zueinander versetzt sind. Am Antriebsgehäuse 1 ist eine Kolben-Zylindereinheit 16 befestigt, dessen Kolbenstange 17 achsparallel zur Längsachse 18 des Schnellwechselfutters 4 verschiebbar ist. Die Kolbenstange 17 weist an ihrem vorderen Ende eine Schiebegabel 19 auf, die in der Horizontalebene der Längsachse 18 zwei gegenüberliegende Verstellzapfen 20 aufweist. Durch die axiale Verschiebung der Kolbenstange 17 und damit der an der Schiebegabel 19 befestigten Verstellzapfen 20, geraten diese in Eingriff mit den beiden V-förmigen Kerben 15, die die Verstellkurve bzw. Kulissenführung darstellen. Die Verstellzapfen 20 weisen dabei drehbare Rollen auf, um ein leichtes Entlanggleiten an den Flanken der Kerben 15 zu ermöglichen. Die axiale Bewegung der Verstellzapfen 20 bewirkt damit eine Drehbewegung des Schnellwechselfutters 4 bis zu dem Punkt, wo sich die Verstellzapfen 20 in der jeweiligen Spitze 21 der Kerben 15, 15' befinden. In dieser Position sind die Mitnehmerzapfen 10 stets in die gleiche geometrische Endlage ausgerichtet. Dabei ist sicherzustellen, daß sich die Verstellzapfen 20 ausschließlich axial bewegen. Dies geschieht beispielsweise durch eine verdrehgesicherte Führung der Kolbenstange 17.

Anstelle der Kolbenzylindereinheit 16 mit Schiebegabel 19 können auch zwei seitlich am Antriebsgehäuse 1 angeflanschte Kolbenzylindereinheiten eingesetzt werden, die im vorderen Bereich ihrer Kolbenstange direkt

einen Verstellzapfen zum Eingriff in die Führungskurve oder Kulissenführung, d. h. die Kerbe 15 aufweisen. Auch die Führungskurve bzw. Kulissenführung 15 kann eine andere Formgestaltung aufweisen, die gewährleisten muß, daß eine definierte Endlage durch axiale Verschiebung der Verstellzapfen 20 erreicht wird. Hierbei kann eine definierte Wegbegrenzung der Kolbenstange für eine definierte End-Drehlage des Schnellwechselhalters dienen.

Ein Werkzeugwechsel kann dann beispielsweise wie folgt geschehen: Zunächst wird das Werkzeug 6 mit dem Werkzeughalter 5 von der NC-Achse 2, d. h. der Roboterachse in einen vorgesehenen Werkzeughalterplatz 13 im Werkzeugmagazin 12 gefahren. Dies geschieht bei stehendem Werkzeugantrieb, wobei die Schiebegabel 19 mittels der Kolbenstange 17 vorgefahren wird (Pfeil 22) und die beiden gegenüberliegenden Verstellzapfen 20 in Eingriff kommen mit den Führungskurven 15, 15'. Die Verstellzapfen 20 gleiten dann längs den Führungskurven 15, 15' und verdrehen das zunächst in beliebiger Lage stehende Werkzeug in eine genau definierte Endstellung. Diese definierte Dreh-Endlage liegt vor, wenn die Verstellzapfen 20 sich in der Spitze der V-förmigen Kerben 15, 15' befinden. In dieser Lage wird das Werkzeug bzw. der Werkzeughalter 5 in das Magazin 12 stets gleichbleibend abgelegt.

Durch eine weitere axiale Verschiebung der Verstellzapfen 20 wird die Schiebehülse 14 und damit die Schiebemuffe 8 nach vorne bewegt, was zur Entriegelung der Verbindung zwischen Schnellwechselfutter 4 und Werkzeughalter 5 führt. Die NC-Achse 2 kann nun von diesem Werkzeugplatz wegfahren und ein neues Werkzeug aufnehmen. Durch die definierte Dreh-Endlage des Schnellwechselfutters sowie der gleichbleibend abgelegten Werkzeughalter ist eine stets gleichbleibende Werkzeugaufnahme möglich. Die Mitnehmerzapfen 10 am Schnellwechselfutter 4 werden dabei lagegleich zu den Mitnehmernuten 11 an den Werkzeughaltern 5 ausgerichtet. Zusätzlich wird durch die axiale Verschiebbarkeit der Schiebehülse 14 der Ver- und Entriegelungsmechanismus des Schnellwechselfutters betätigt.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt auch vielmehr alle fachmännischen Weiterbildungen und Ausgestaltungen ohne eigenen erfinderischen Gehalt.

#### Patentansprüche

1. Anordnung zum Wechseln von Werkzeugen oder Werkzeughaltern insbesondere an einer NC-gesteuerten Werkzeugmaschine, insbesondere Roboteranlage, mit einem in seiner geometrischen Lage numerisch gesteuerten Antriebsgehäuse mit Werkzeugantrieb und einer Antriebsspindel mit Schnellwechselfutter für Werkzeuge oder Werkzeughalter, wobei das Schnellwechselfutter eine formschlüssige Mitnahme für den Drehantrieb des Werkzeugs bzw. Werkzeughalters und eine Schiebemuffe zur Ver- und Entriegelung des Werkzeugs bzw. Werkzeughalters aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Schnellwechselfutter (4) an seiner äußeren Mantelfläche wenigstens eine Führungskurve oder Kulissenführung (15) aufweist, in die wenigstens ein vom Antriebsgehäuse (1) aus axial verschiebbarer Verstellzapfen (20) eingreift und durch seine definierte axiale Verschiebung eine Drehbewegung des Schnellwechselfutters (4) in ei-

- ne definierte Endlage bewirkt, wobei die formschlüssigen Mitnahmemittel (10, 11) zwischen Schnellwechselfutter (4) und abgelegtem Werkzeug bzw. Werkzeughalter (5) ausgerichtet sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungskurve bzw. Kulissenführung (15) direkt in die Schiebemuffe (8) oder in eine hierauf aufgesetzte Schiebehülse (14) eingebracht ist. 5
3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungskurve oder Kulissenführung (15) als doppelseitige, V-förmige, messerschneidig zusammenlaufende Kerbe (15, 15') am antriebsseitigen Ende der Schiebemuffe (8) oder der Schiebehülse (14) ausgebildet ist, in die zwei auf einer Schiebegabel (19) angeordnete Verstellzapfen (20) eingreifen. 10 15
4. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstellzapfen (20) nach Erreichen der definierten Endlage der Drehbewegung des Schnellwechselfutters (4) eine zusätzliche Hubbewegung zur axialen Verschiebung der Schiebemuffe (8) ausführt, zur Ver- und Entriegelung des Werkzeughalters (5). 20
5. Anordnung nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellzapfen (20) bzw. die Schiebegabel (19) mit Verstellzapfen (20) von einer Kolbenstange (17) einer Kolben-Zylindereinheit (16) am Antriebsgehäuse (1) axial verschiebbar sind. 25 30
6. Anordnung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Kolbenzylindereinheiten am Antriebsgehäuse befestigt sind, deren Kolbenstange die Verstellzapfen tragen bzw. die mit einer Schiebegabel mit Verstellzapfen verbunden sind. 35
7. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schnellwechselfutter (4) in seinem vorderen Bereich Mitnehmerzapfen (10) aufweist, die in angepaßte Mitnehmernuten (11) am Werkzeughalter (5) zur formschlüssigen Mitnahme eingreifen. 40

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

— Leerseite —

**Best Available Copy**

